Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 13 (1960)

Heft: 9: Colloque Ampère

Artikel: Un spectrographe hyperfréquence à forte puissance (modulé en amplitude et stabilisé en fréquence) applications diverses

Autor: Pescia, Jacques

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738595

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Un spectrographe hyperfréquence à forte puissance (modulé en amplitude et stabilisé en fréquence) applications diverses

par Jacques Pescia

Laboratoire d'Electronique et Radioélectricité de la Sorbonne
Fontenay-aux-Roses (Seine)

1. Introduction.

1.1 Dans notre spectrographe nous avons développé une méthode nouvelle basée sur l'idée initiale due à Whitefield et Redfield [1]. Le principe de leurs premières expériences était le suivant:

On produit la résonance électronique d'un échantillon de DPPH, au moyen d'un champ radiofréquence de 19,5 MHz, assez intense pour saturer la résonance et modulé en amplitude à 280 c/s. On détecte les variations de M_z dans une bobine pick-up d'axe Oz.

1.2 Nous avons repris ce même schéma expérimental, mais avec un champ d'hyperfréquence à 10 200 MHz, ce qui nous a mené à établir les progrès suivants: les deux points fondamentalement nouveaux par rapport à l'expérience décrite au paragraphe 1.1, sont les suivants:

a) On peut observer aussi bien la résonance paramagnétique que la résonance ferromagnétique,

b) Le champ hyperfréquence peut être modulé à une fréquence très élevée (1 à 10 MHz) dont la valeur peut ainsi atteindre et dépasser le seuil défini par $(1/T_1)$.

Ainsi par l'intermédiaire d'une théorie convenable donnée dans une publication adjointe de Pescia et Hervé [4], on peut déterminer le temps de relaxation par observation de la variation du signal détecté en fonction de la fréquence de modulation.

1.3 Nous présenterons ici uniquement les résultats relatifs à la détection des résonances paramagnétique et ferromagnétique. La mesure de T_1 fait l'objet de l'autre communication précitée.

2. Dispositif expérimental (voir le schéma d'ensemble)

2.1 Le champ hyperfréquence H_1 est produit par un carcinotron type M stabilisé en fréquence [2] qui fonctionne, pour nos expériences, à 10 200 MHz, délivrant une puissance de 15 watts, suffisante pour saturer l'échantillon.

La modulation en amplitude de H_1 est obtenue en attaquant la plaque du carcinotron par un oscillateur de puissance *. Dans la présente expérience, la modulation a lieu à 1,65 MHz.

2.2 Le champ hyperfréquence modulé est envoyé dans une cavité rectangulaire qui contient l'échantillon. La paroi de la cavité est percée en face de l'échantillon, d'un trou dont l'axe est le champ directeur H_0. A ce trou est accolée une bobine « captrice » de même axe, et qui recueille le signal induit par la variation de M_z. Cette bobine est blindée électriquement.

2.3 Le champ directeur H_0 est produit par un électro-aimant de 3600 gauss dont l'alimentation est stabilisée en courant à 3.10^{-5} près [3]. H_0 est modulé à 50 Hz au moyen de deux bobines de balayage, ce qui permet d'observer la raie de résonance, sous forme de diagramme de Lissajous.

2.4 Le signal induit dans la bobine captrice est amplifié dans un récepteur à amplification directe et à faible bruit dont le gain atteint 5000. Ce récepteur comporte un premier étage cascode sélectif suivi de deux étages équipés de tubes à forte pente (EF 183 à grille cadre) dont le second est à plaque accordée.

2.5 Le signal est ensuite démodulé, un contacteur à deux positions permettant d'utiliser soit une détection ordinaire, soit une détection synchrone.

2.6 La détection est suivie d'un amplificateur basse fréquence à faible bruit qui attaque l'oscilloscope où la raie de résonance est observée en Lissajous.

3. Résultats.

3.1 Nous avons d'abord utilisé une bille de grenat d'Yttrium de 0,7 mm de diamètre. La résonance est obtenue en fournissant une puis-

* La modulation en amplitude du carcinotron fera l'objet d'une prochaine note.

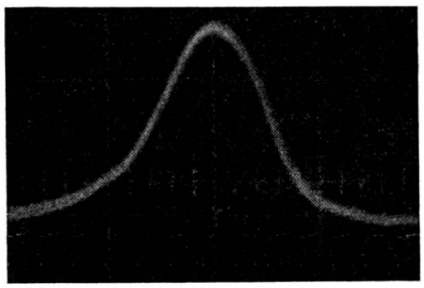

Fig. 1

Echantillon: Ferrite

Modulation: 1,65 MHZ

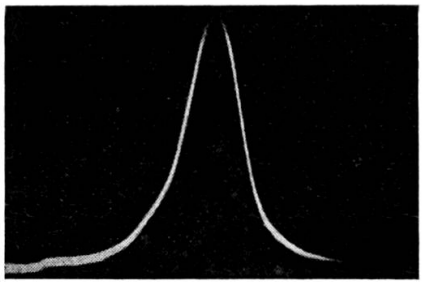

Fig. 2

Echantillon: Ferrite

Modulation: 2,5 MHZ

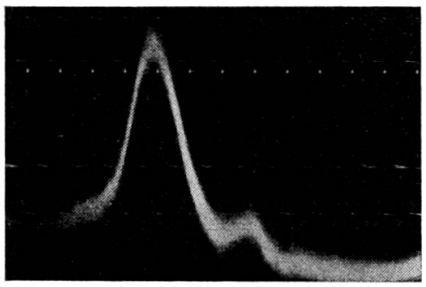

Fig. 3

Echantillon: Ferrite

Modulation: 3,4 MHZ

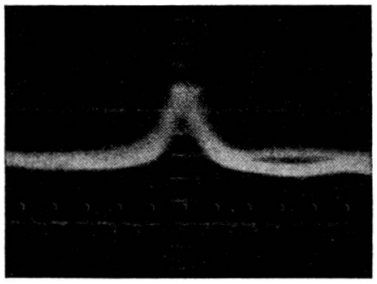

Fig. 4

Echantllon: DPPH

Modulation: 1,65 MHZ

sance de l'ordre de 1 watt. En dépassant cette puissance on faisait chauffer l'échantillon et l'on observait un brusque déplacement de la raie et sa disparition.

En employant une détection ordinaire et en modulant à 1,65, 2,5 et 3,4 MHz on obtient respectivement les raies de résonance des figures (1), (2) et (3). Le rapport signal sur bruit reste sensiblement constant et égal à 30.

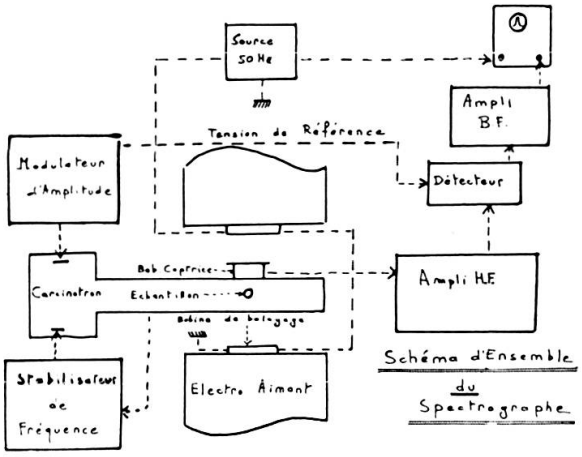

Fig. 5

3.2 Nous avons ensuite utilisé un échantillon de DPPH de 100 mm³. On devait cette fois appliquer un champ de 8 à 10 watts. La figure 4 montre la raie de résonance obtenue en modulant à 1,65 MHz. Le rapport signal sur bruit est de 10.

3.3. Nous avons donné ci-dessus les tout premiers résultats que nous ayons obtenus avec ce spectrographe. Nous espérons les améliorer et passer ensuite à la mesure des temps de relaxation en augmentant la fréquence de modulation jusqu'à au-moins 10 MHz [4].

RÉFÉRENCES

1. Whitefield et Redfield, *Phys. Rev.*, *106*, 918 (1957).
2. Hervé, J. Pescia, J. et Sauzade, M., *C. R.*, *249*, 1486 (1959).
3. Sauzade, M., *C. R.*, *248*, 205 (1959).
4. Hervé, J. et J. Pescia, *C. R.*, *251*, 665 (1960).